MOREFÁCIL

GeoPac
Engenharia e Consultoria Ltda.

Projeto Elétrico

Volume III

Sistema de Abastecimento de Água

Rede de Água do Residencial Minha Casa Minha Vida - Pacatuba/CE

Outubro / 2012

I. Apresentação 4
Dados da Obra 5
Localização da Obra 5
Estrutura do Projeto 6
II. Memorial Descritivo 7
1. Objetivo 8
2. Descrição Geral do Sistema 8
3. Principais Características da Estação Elevatória 8
4. Estação Elevatória de Água – EEA 8
5. Instalações Elétricas 9
6. Aterramento 9
7. Considerações Gerais 10
8. Recomendações Técnicas Gerais 11
9. Observações 11
10.Anexos 12
III. Memorial de Cálculo 13
1. Dados de Instalação 14
2. Dimensionamento de Iluminação Externa 14
3. Dimensionamento de Iluminação Interna 15
4. Dimensionamento dos Circuitos - QDLF 17
5. Dimensionamento dos Circuitos – CCM 1 (existente) 19
6. Dimensionamento dos Circuitos – CCM 2 20
7. Dimensionamento do Alimentador Geral 22
8. Dimensionamento do Banco Capacitor 23
9. Quadro de Cargas 25
IV. Especificações Técnicas 26
1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 27
1.1 Eletrodutos de PVC e Conexões 27
1.2 Quadros e Caixas 27
1.3 Disjuntores 27
1.4 Fios, Cabos e Acessórios 27
1.5 Tomadas e Interruptores 28
1.6 Luminárias Internas, Externas e Acessórios 28
1.7 Outros Elementos 28
V. Peças Gráficas 29

EQUIPE TÉCNICA

Produto: Projeto de um Sistema de Abastecimento de Água

Gerente de Projetos e Elaboração de Projetos:

Engº. Reginaldo Cavalcante de Oliveira

Supervisão de Elaboração de Projetos:

Engº. Leonardo Silveira Lima

Engenheiro Eletricista

David Bandeira de Melo Junior

I. Apresentação

Este trabalho se propõe a descrever e dimensionar adequadamente o sistema de abastecimento de água no Empreendimento de Interesse Social Minha Casa Minha Vida localizado no bairro São Luís, na sede do Município de Pacatuba-CE, fornecendo informações importantes do material de fabricação, cálculos, aplicação, funcionamento, tubulações, etc.

Nesse bairro foi escolhido um terreno para Construção de Habitação Popular de Interesse Social para 396 famílias de moradores desta cidade.

O relatório tem como finalidades:

- Apresentar soluções econômicas e viáveis para o problema ao nível de projeto executivo;
- Fornecer estimativas das quantidades dos serviços, materiais, peças, órgãos acessórios e custos das obras definidas para o Projeto Abastecimento de Água da referida área;
- Fornecer peças gráficas (plantas baixas, cortes, seções e detalhes), memorial de cálculo e especificações técnicas.

O presente relatório foi elaborado de acordo com as normas e diretrizes da ABNT – Associação brasileira de normas Técnicas e da CAGECE – Companhia de água e Esgoto do Ceará, concessionária pública responsável pela operação e manutenção dos serviços de água e esgotos existente na sede do município.

Dados da Obra

Utilizando-se da água proveniente de uma Rede de Água existente na CE 350, o projeto prevê a execução de aproximadamente 2.354 metros de Rede, beneficiando 1.584 habitantes em final de plano.

Localização da Obra

A referida obra será executada no Município de Pacatuba/CE.

Estrutura do Projeto

Este projeto é composto por dois volumes contendo:

VOLUME I: Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo, Especificações Técnicas, Anexos.

VOLUME II: Peças Gráficas.

VOLUME III: Projeto Elétrico

Atenciosamente,

II. Memorial Descritivo

1. Objetivo

O presente memorial técnico descritivo tem por objetivo tratar dos critérios que deverão ser adotados na execução das instalações elétricas da Estação Elevatória de Água pertencente ao Sistema de abastecimento de água no Empreendimento de Interesse Social Minha Casa Minha Vida localizado no bairro São Luís, na sede do Município de Pacatuba-CE. O projeto contempla Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo, Orçamento e Parte Gráfica.

2. Descrição Geral do Sistema

O sistema proposto para o abastecimento de água do Empreendimento MCMV de Pacatuba se resume em captar toda a água necessária através de 2 pontos de injetamento em uma Rede de Água existente, de 100mm de diâmetro, na CE-350, que serão bombeados por um Booster, levando a água através de uma Adutora com tubulação de DN 100mm em PVC PBA CL-20 até o Loteamento, para então ser distribuída, através de gravidade, a todas as unidades habitacionais. As tubulações da Rede de Distribuição serão em PVC PBA CL-12 com diâmetros de 100mm, 75mm e 50mm.

O SAA projetado será composto por uma estação elevatória de água (EEA) com sua rede de abastecimento.

A EEA será composta por 2 (dois) conjuntos motor-bomba, sendo um destinado a rodízio ou reserva.

3. Principais Características da Estação Elevatória

O cálculo da carga instalada da EEA, bem como o memorial de cálculo completo e desenhos, encontram-se em anexo.

Este projeto foi desenvolvido com base nos dados informados no projeto hidráulico, atende as Normas Brasileiras (ABNT), as Normas da COELCE (Companhia Energética do Ceará) e as Normas da CAGECE (TR-00: Termo de Referência para Projetos Elétricos, TR – 01: Termo de Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Partida Direta). A Estação será dotada de Banco de Capacitores.

4. Estação Elevatória de Água – EEA

- Localização: conforme planta de Situação e Locação em Anexo,

- Conjuntos Motor Bomba e Acionamento dos Motores:

- 2 (dois) conjuntos motor-bomba centrífuga de 5 CV, trifásico, 380V, (1 ativo e 1 reserva);
- Motores acionados por partida direta, de acordo com TR-01, disponível no site: www.cagece.com.br;
- Acionamento no modo Manual, os conjuntos motor bomba deverão ser acionados pelas botoeiras dispostas na porta do painel. Neste modo de operação deverá ser implementado proteção automática de pressão máxima, através de pressostato do tanque de pressão, ou seja, quando da detecção de pressão máxima o conjunto motor bomba deverá ser desligado imediatamente.
- Acionamento no modo Automático, os conjuntos motor bomba, deverão ser acionados pelo pressostato instalado no tanque de pressão para desligamentos/acionamentos;
- Painel instalado na sala de comando;

- Suprimento de Energia Elétrica: Através da rede aérea de Baixa Tensão (existente).

5. Instalações Elétricas

6. Aterramento

4.1.1. As malhas de aterramento deverão ser implementadas através de malha formada por cabos de cobre nu de 6 a 50mm², enterradas a no mínimo 50 cm de profundidade, hastes de terra de 3/8” x 2,40m e conexões exotérmicas;

4.1.2. Todas as partes metálicas, painéis elétricos e equipamentos elétricos internos à elevatória (Portas, Talhas/Monovias, Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), Quadro de Distribuição de Luz e Força (QDLF), Centro de Comando de Motores (CCM), motores, etc.) deverão ter suas carcaças aterradas no Quadro de Equipotencialização (QEPO) e esse será ligado à malha de aterramento da elevatória;

4.1.3. A resistência de terra máxima permitida para as malhas a serem construídas deverá ser de 10 ohms a qualquer época do ano;

4.1.4. As medições de resistência de terra deverão ser realizadas antes da interligação das mesmas.

4.1.5. Cada malha construída terá 2 (duas) caixas de inspeção de terra com tampa removível, locadas conforme peças gráficas;

4.1.6. A profundidade dos cabos das malhas de aterramento e interligações deverá de no mínimo 50 cm;

4.1.7. Se não for alcançado, para cada malha de aterramento, o valor máximo de 10 ohms, a malha deverá ser ampliada, ou pode-se aplicar betonita ao longo das hastes e cabos;

7. Considerações Gerais

Para cada elevatória, as instalações deverão ser executadas consoantes este projeto.

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410 e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de PVC rígido correndo embutido ou sobreposto nas paredes ou pisos.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positiva bem amarrada, de forma a evitar seu deslocamento acidental.

Quando houver eletrodutos atravessando colunas, caso o seu diâmetro seja superior a ½", o responsável pelo concreto armado deverá ser alertado a fim de evitar possíveis enfraquecimentos do ponto de vista da resistência estrutural.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidas nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede.

As caixas, quando colocadas nas lajes ou outros elementos de concreto, serão obturadas durante o enchimento das formas, a fim de evitar a penetração do concreto.

Quando as caixas forem situadas em pilares e vigas (o que deve ser evitado sempre que possível), será necessário combinar a sua colocação com o responsável pelo concreto armado, de modo a evitar possíveis inconvenientes para a resistência da estrutura.

Em cada trecho de eletrocuto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90º, sendo que na tubulação de diâmetro inferior a 25 mm será permitido o processo de curvatura a frio, desde que não reduza a seção interna da mesma.

A ligação dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de buchas e arruelas.

Serão empregadas caixas estampadas de 4" x 2" ou 4" x 4" para os interruptores e tomada de corrente.

8. Recomendações Técnicas Gerais

Os condutores foram dimensionados pela aplicação dos critérios da *capacidade mínima de condução de corrente, queda de tensão em regime e queda de tensão na partida dos motores* e confirmados nas tabelas de condução de corrente para condutores de cobre isolado com capa de PVC conforme NBR 5410, além dos fatores de agrupamento e redução de temperatura.

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Deverá ser instalado arame guia de ferro galvanizado (12) em todos os eletrodutos.

Não deverá haver emendas de cabos dentro dos eletrodutos.

As caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10 cm de brita.

Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações acima.

9. Observações

O projeto deverá ser executado conforme:

1. As exigências do projeto hidráulico;
2. Última revisão da ABNT;
3. Última revisão dos termos de referência da CAGECE;
4. Última revisão das normas técnicas da COELCE;

10. Anexos

ANEXO 1 – FOLHA DE DADOS DOS PROTETORES DE SURTO

PROTETOR DE SURTO CLASSE 1

ITEM	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESPECIFICAÇÃO
1	Tipo de Centelhador	Varistor de Óxido de Zinco
2	Tensão de Operação	275V
3	Corrente Nominal de Descarga	5 kA
4	Nível de Proteção	1 kV
5	Tempo de Resposta	<25ns
ITEM	**CARACTERISTICAS TECNICAS**	**ESPECIFICAÇÃO**
1	Temperatura de Operação	-40 a +60 Cº
2	Grau de Proteção	IP 20

PROTETOR DE SURTO CLASSE 2

ITEM	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESPECIFICAÇÃO
1	Tipo de Centelhador	Varistor de Óxido de Zinco
2	Tensão de Operação	275V
3	Corrente Nominal de Descarga	20 kA
4	Nível de Proteção	1,35 kV
5	Tempo de Resposta	<25ns
ITEM	**CARACTERISTICAS TECNICAS**	**ESPECIFICAÇÃO**
1	Temperatura de Operação	-40 a +60 Cº
2	Grau de Proteção	IP 20

III. Memorial de Cálculo

1. Dados de Instalação

Características do Fornecimento de Energia	Valores
Distancia a rede da Coelce (m)	EXISTENTE
Potencia de curto circuito no ponto de entrega (MVA)	
Tensão nominal na baixa tensão	380V / 220V

Características dos Motores elétricos	
Tipo 1	**Elevatória**
Potencia nominal	5CV
Número de Motores Ativos	1
Número de Pólos	4
Tipo de Partida	Partida direta conforme TR 01
Regime de Funcionamento	Intermitente
Tipo do Comando Automático	Pressostato.
Descrição	Sistema Motor Bomba instalado em base de concreto
Tensão nominal	220/380V
Corrente nominal (A)	7,96A
Ip / In	8,0
Rendimento (%)	O,88
Fator de potencia em regime	0,8

2. Dimensionamento de Iluminação Externa

Dados de entrada	**Valores**
Caixa de areia:	
Largura da área:	6,60 m
Comprimento da área:	14,05 m
Altura da luminária:	6 m
Iluminamento da área:	20 lux
Luminária:	
Tipo da luminária:	Fechada com braço longo
Lâmpadas:	
Tipo:	Vapor de sódio
Potencia:	150 W
Lâmpadas/poste:	01 unidades
Lumens/lâmpada:	15 000 unidades
Fator de potencia:	0,9

Para o cálculo da iluminação externa usou-se o iluminamento pelo valor médio, calculado através da equação seguinte:

$$E = \frac{F.\psi .N}{L.D}$$

E = Iluminamento médio (lux)

F = Fator de utilização da lâmpada

N = Número de lâmpadas

L = Largura da área (m)

D = Distância entre luminárias (m)

φ= Fluxo luminoso da lâmpada (lúmens)

Valores calculados

Área Externa:

Distancia entre postes (média):	0 m
Número de postes:	1 unidades
Número de lâmpadas:	1 unidades
Potência total (W)	150W
Perdas no reator (W)	15W
Potência total (W)	165W

3. Dimensionamento de Iluminação Interna

Dados de entrada

Ambientes	**Valores**
Teto:	Claro
Parede:	Clara
Piso:	Escuro
Iluminância Mínima (lux):	200 lux

Área sala dos motores:

Comprimento:	5,650 m
Largura:	3,10 m
Altura:	3 m

Luminária / lâmpada:

Tipo lâmpada:	fluorescente
Tipo luminária:	aberta
Potencia:	32 W
Fluxo luminoso:	2700 lumens
Lâmpadas/Luminária:	2
Fator de depreciação:	0,75

Para o cálculo da iluminação interna usou-se o método dos lúmens calculado através da equação seguinte:

$$N = \frac{E.S}{Fu.Fd.\varphi}$$

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m²)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

φ= Fluxo luminoso da lâmpada (lúmens)

Valores calculados

Área sala dos motores:

Quantidade de luminárias:	2 unidade
Quantidade de lâmpadas:	4 unidades
Reator alto fator de potência p/ 02 lamp 32W:	6W
Potencia total:	140 W

Fator de potência	0,9

Área externa da sala dos motores (adota-se):

Lâmpadas tipo PL:	18W
Quantidade de luminárias:	4 unidade
Quantidade de lâmpadas:	4 unidades
Potencia total:	72 W

4. Dimensionamento dos Circuitos - QDLF

Os cabos foram dimensionados pelos critérios de capacidade de condução e pela queda de tensão

A maior bitola do cabo é de até 185mm².

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70º

Temperatura ambiente de 40ºC

Iluminação Externa

Dados de entrada

Potencia (W)	165W
Fator de potência:	0,9
Quantidade circuito monofásico	1
Corrente por fase	0,83 A
Queda de Tensão máxima	2%
Quantidade máxima de circuitos no eletroduto	6
Comprimento Máximo	10,00m

Valores calculados

Condutor por fase	1
Seção Nominal	2,5mm²
Eletroduto	3/4”
Eletroduto PVC tipo PEAD dim. Interna	-
Disjuntor	6A

Iluminação Interna

Dados de entrada

Potencia (W)	212W
Fator de potência:	0,9
Quantidade circuito monofásico	1
Corrente por fase	1,07 A
Queda de Tensão máxima	2%
Quantidade máxima de circuitos no eletroduto	6
Comprimento Máximo	25,00m

Valores calculados

Condutor por fase	1
Seção Nominal	2,5mm²

Eletroduto	¾"
Eletroduto PVC tipo PEAD dim. interna	-
Disjuntor	6A

Tomadas de Uso geral Sala de Motores e Comando

Dados de entrada

Potencia das tomadas de uso geral (W) Considerando 3 tomadas de 300W cada.	900W
*Fator de Potência:	0,9
Quantidade circuito monofásico	1
Corrente por fase	4,55 A

Valores calculados

Condutor por fase	1
Seção Nominal	2,5mm²
Eletroduto	¾"
Eletroduto PVC tipo PEAD dim. interna.	-
Disjuntor	6A

Tomada de Uso específico

Dados de entrada

Potencia da tomada de uso específico (W)	5000W
Fator de Potência:	0,9
Quantidade circuito trifásico	1
Corrente por fase	8,44 A

Valores calculados

Condutor por fase	1
Seção Nominal	2,5mm²
Eletroduto	¾"
Eletroduto PVC tipo PEAD dim. interna.	-
Disjuntor	10A

Reserva

Dados de entrada

Potencia de carga reserva	1000W
Quantidade circuito monofásico	1

Alimentador Geral - QDLF

Dados de entrada

Potencia (W)	7277W
Fator de potência:	0.9
Quantidade de fases	3
Corrente por fase	12,28A
Queda de Tensão máxima	3%
Quantidade máxima de circuitos no eletroduto	1
Comprimento Máximo	10,00m

Valores calculados

Condutor por fase	1
Seção Nominal	4 mm²
Eletroduto	3/4”
Eletroduto PVC tipo PEAD dim. Interna	-
Disjuntor	16A

5. Dimensionamento dos Circuitos – CCM 1 (existente)

Os cabos foram dimensionados pelos critérios de capacidade de condução e pela queda de tensão

A maior bitola do cabo é de até 185mm².

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70º.

Os eletrodutos são instalados em alvenaria.

Temperatura ambiente de 40ºC

Circuito Motor Tipo 01

Dados de entrada

Potencia (CV)	5CV
Potência (W)	3680
Fator de potência	0,8
Rendimento	0,88
Quantidade de fases	3
Nº de Motores Ativos	1
Corrente por fase (Corrente Total)	7,94 A
Queda de Tensão máxima	2%

Quantidade máxima de circuitos no eletroduto	1
Comprimento Máximo	20,00m

Valores calculados

Condutor por fase	1
Seção Nominal	2,5mm²
Eletroduto	3/4”
Eletroduto PVC tipo PEAD dim. interna	-
Disjuntor	10A

Alimentador Geral - CCM

Dados de entrada

Potencia (W)	3680W
Quantidade de fases	3
Nº de Motores Ativos	1
Corrente por fase	7,94 A
Queda de Tensão máxima	3%
Quantidade máxima de circuitos no eletroduto	1
Comprimento Máximo	10,00m

Valores calculados

Condutor por fase	1
Seção Nominal	4mm²
Eletroduto	3/4”
Eletroduto PVC tipo PEAD dim. interna	-
Disjuntor	10 A

6. Dimensionamento dos Circuitos – CCM 2

Os cabos foram dimensionados pelos critérios de capacidade de condução e pela queda de tensão

A maior bitola do cabo é de até 185mm².

Os disjuntores são tropicalizados.

Os cabos são unipolares em PVC/70º.

Os eletrodutos são instalados em alvenaria.

Temperatura ambiente de 40ºC

Circuito Motor Tipo 01

Dados de entrada

Potencia (CV)	5CV
Potência (W)	3680
Fator de potência	0,8
Rendimento	0,88
Quantidade de fases	3
Nº de Motores Ativos	1
Corrente por fase (Corrente Total)	7,94 A
Queda de Tensão máxima	2%
Quantidade máxima de circuitos no eletroduto	1
Comprimento Máximo	20,00m

Valores calculados

Condutor por fase	1
Seção Nominal	2,5mm²
Eletroduto	3/4”
Eletroduto PVC tipo PEAD dim. interna	-
Disjuntor	10A

Alimentador Geral - CCM

Dados de entrada

Potencia (W)	3680W
Quantidade de fases	3
Nº de Motores Ativos	1
Corrente por fase	7,94 A
Queda de Tensão máxima	3%
Quantidade máxima de circuitos no eletroduto	1
Comprimento Máximo	10,00m

Valores calculados

Condutor por fase	1
Seção Nominal	4mm²
Eletroduto	3/4”
Eletroduto PVC tipo PEAD dim. interna	-
Disjuntor	10 A

7. Dimensionamento do Alimentador Geral

Os cabos foram dimensionados pelos critérios de capacidade de condução e pela queda de tensão.

A maior bitola do cabo é de até 185mm².

Os disjuntores são tropicalizados

Os cabos são unipolares em PVC/70º

Os eletrodutos são instalados em alvenaria

Temperatura ambiente de 40ºC

Alimentador Geral - EE

Dados de entrada

Potencia (W)	14637W
Fator de Potência:	0,85
Quantidade de fases	3
Corrente por fase	26,26 A
Queda de Tensão máxima	3%
Quantidade máxima de circuitos no eletroduto	1
Comprimento Máximo	10 m

Valores calculados

Condutor por fase	1
Seção Nominal	6mm²
Eletroduto	1.1/2”
Eletroduto PVC tipo PEAD dim. interna	-
Disjuntor	32 A

8. Dimensionamento do Banco Capacitor

Dados de entrada

QUADRO CARGA PRIORITÁRIA	COS_φ	SEN_φ	KVA	KVAR	KW
QDLF	0,90	0,44	7,31	3,18	6,58
MOTOR SUC	0,80	0,60	4,6	2,76	3,68
TOTAL			**11,91**	**5,94**	**10,26**
COS_φ RESULTANTE					**0,86**
SEN_φ RESULTANTE					**0,51**
COS_φ PROCURADO					**0,96**
SEN_φ PROCURADO					**0,28**
NOVAS POTÊNCIAS			**10,68**	**2,99**	**10,26**
POT. KVAR DO BANCO CAPACITOR(380V)				**2,95**	
CAPACITÂNCIA NOMINAL (µF)				**54,19**	
POT. KVAR DO BANCO CAPACITOR(440V)				**3,95**	

Valores Comeciais:

Potência (KVAr) (440V)	5 KVAr
Valor Comercial	1x5 KVAr
Disjuntor (A)	20A
Cabo	2,5mm²

9. Quadro de Cargas

QUADRO DE CARGAS														
Quadro		Circuito ou alimentador	Descrição	Dados						cálculo (capacidade de corrente e queda de tensão)				
				Potencia kVA	Quant. fase	Corrente (A)	Queda tensão max %	Quant circuito no eletroduto	Comprimento m	Condutor por fase	Seção nominal mm	Eletroduto pol	Canaleta dim internasmm²	Disjuntor A
	QDLF	1	Iluminação externa	0,18	1	0,83	2	6	10	1	2,5	3/4"	0	1x6
		2	Iluminação interna Casa dos Motores	0,24	1	1,07	2	6	25,00	1	2,5	3/4"	0	1x6
		3	Tomadas de uso geral - Casa dos Motores	1,00	1	4,55	2	6	25,00	1	2,5	3/4"	0	1x6
		4	Tomada Trifásica	5,55	3	8,44	2	1	25	1	2,5	3/4"	0	3x10
		5	Reserva	1,00	1	4,55								1x16
		Alimentador do QDLF		**7,31**	**3**	**11,10**	**3**	**1**	**10,00**	**1**	**4**	**3/4"**	**0**	**3x10**
	CCM -1 (Existente)	Motor - tipo 1		4,60	3	7,94	2	1	20,00	1	4	3/4"	0	3x10
		Alimentador do CCM		**4,60**	**3**	**11,35**	**3**	**1**	**10,00**	**1**	**4**	**3/4"**	**0**	**3x10**
	CCM-2	Motor - tipo 1		4,60	3	7,94	2	1	20,00	1	4	3/4"	0	3x10
		Alimentador do CCM		**4,60**	**3**	**11,35**	**3**	**1**	**10,00**	**1**	**4**	**3/4"**	**0**	**3x16**
	Alimentador Geral			**17,29**	**3**	**26,26**	**3**	**1**	**10,00**	**1**	**6**	**1.1/2"**	**0**	**3x32**

IV. Especificações Técnicas

1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Toda instalação elétrica deverá estar dentro das normas e especificações da ABNT e COELCE na área a ser reformada e/ou construída.

A instalação elétrica do prédio, em caso de reforma, deverá ser revista para que eventuais problemas sejam solucionados. Serão instalados no prédio os itens constantes no orçamento anexo e todo material utilizado deverá ser rigorosamente adequado para a finalidade em vista e que satisfaçam às normas da ABNT que lhes sejam aplicadas.

1.1 Eletrodutos de PVC e Conexões

Os eletrodutos a empregar, salvo indicação específica do Projeto, serão do tipo isolante, fabricados em PVC rígido, não sendo admitido o emprego de eletrodutos flexíveis.

Para as instalações embutidas, serão empregados os eletrodutos do tipo roscável.

Para instalações aparentes serão empregados conduletes em PVC rígido.

1.2 Quadros e Caixas

Os quadros de distribuição serão colocados de acordo com a capacidade de circuitos especificada e poderão ser de PVC ou chapa de ferro pintada.

1.3 Disjuntores

Serão do tipo alavanca, montados sobre base em baquelite, com proteção termomagnética conjugada, destinadas à proteção de circuitos de luz e força.

Os disjuntores serão usados com chave geral, chave parcial, chave individual e, excepcionalmente, como chave de manobra dos circuitos.

1.4 Fios, Cabos e Acessórios

Os condutores (fios e cabos) serão em cobre eletrolítico com isolamento termoplástico anti-chama. Os cabos de alimentação dos quadros terão proteção para 1KV.

Os condutores serão instalados de forma a não serem submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com a sua resistência.

As emendas ou derivações dos condutores serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, empregando-se conector apropriado.

1.5 Tomadas e Interruptores

Os interruptores e tomadas serão de embutir com contatos de prata e demais componentes elétricos de liga de cobre. A resistência de isolamento dos interruptores deverá ser de no mínimo 10 Ohms.

1.6 Luminárias Internas, Externas e Acessórios

As luminárias serão fluorescentes do tipo calha de sobrepor. Os reatores serão de partida rápida, alto fator de potência.
Os aparelhos para luminárias, empregados nesta obra, obedecerão, naquilo que lhes for aplicável, à EB-142/ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço para permitir as ligações necessárias. Buscarão antes de tudo a melhor eficiência energética possível.

1.7 Outros Elementos

Os circuitos aparentes deverão ser devidamente fixados na madeira da coberta através de cleats.

Um ponto elétrico trata-se do material necessário para se instalar uma luminária, tomada, ou qualquer outro tipo de ponto elétrico inexistente numa distância entre si maior do que 3,50m.

No aterramento dos quadros de distribuição serão empregadas hastes copperweld ¾” x 2,40m, estas hastes serão enterradas próximas aos quadro e se localizarão dentro de caixas de passagens no solo.

V. Peças Gráficas